

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-151049

(43)Date of publication of application : 27.06.1991

(51)Int.Cl.

B01J 35/04

B01D 53/36

(21)Application number : 01-286024

(71)Applicant : NGK INSULATORS LTD

(22)Date of filing : 04.11.1989

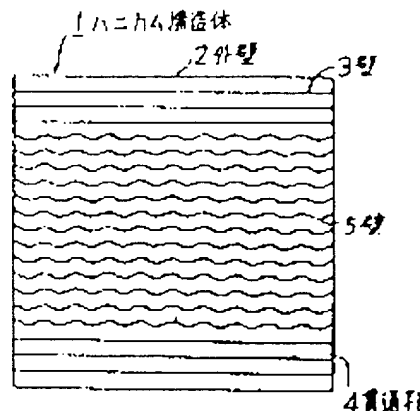
(72)Inventor : HORIKAWA OSAMU  
IKEJIMA KOICHI

## (54) CERAMIC HONEYCOMB STRUCTURAL BODY AND PRODUCTION THEREOF

## (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the ceramics honeycomb structural body having strength and good cleaning efficiency as well by forming the walls in the control part of the section perpendicular to the through-holes of the ceramics honeycomb structural body as ruggedness in the through-hole direction.

CONSTITUTION: The outside wall 2 of the honeycomb structural body 1 for catalyst carriers and the walls 3 constituting the honeycomb structural body 1 on the inner side thereof are formed to a straight shape in the through-hole 4 direction up to the cells of these walls and further, the walls 5 on the inner side are formed as the ruggedness in the through-hole 4 direction. Since these walls are rugged in the through-hole direction of the central part of the section perpendicular to the through-holes, the interaction with exhaust gases is increased and the cleaning efficiency is improved. The walls in the outer peripheral part of the section perpendicular to the through-holes are straight in the through-hole direction and, therefore, the strength of the honeycomb structural body to external pressures is enhanced and the honeycomb structural body is usable for the catalyst converters for automobiles, etc.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-151049

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>B 01 J 35/04  
B 01 D 53/36  
B 01 J 35/04

識別記号

3 0 1 C  
3 0 1 B  
N

庁内整理番号

6939-4G  
8616-4D  
6939-4G  
6939-4G

④ 公開 平成3年(1991)6月27日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全6頁)

⑤ 発明の名称 セラミックハニカム構造体およびその製造方法

② 特 願 平1-286024

② 出 願 平1(1989)11月4日

① 発 明 者 堀 川 修 愛知県豊明市栄町南館150番地11  
 ① 発 明 者 池 島 幸 一 愛知県岡崎市福岡町字深田20番地3  
 ① 出 願 人 日本碍子株式会社 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号  
 ④ 代 理 人 弁理士 杉村 暁秀 外5名

## 明 細 書

1. 発明の名称 セラミックハニカム構造体およびその製造方法

2. 特許請求の範囲

1. 触媒担体用のセラミックハニカム構造体において、貫通孔に垂直な断面における外周部の壁を貫通孔方向に直線状とし、中央部の壁のみを貫通孔方向に凹凸状としたことを特徴とするセラミックハニカム構造体。
2. 前記中央部の貫通孔方向に凹凸の壁の厚さを外周部の壁より薄くしたことを特徴とする請求項1記載のセラミックハニカム構造体。
3. 貫通孔に垂直な断面における外周部の壁は貫通孔方向に直線状で、かつ中央部の壁のみ貫通孔方向に凹凸状であるセラミックハニカム構造体の製造方法において、ハニカム構造体成形用のダイスに供給する土を、外周部の貫通孔方向に直線状の壁の部分には少なく、中央部の貫通孔方向に凹凸状の壁の部分には多く供給するようにしたことを特徴とするセ

ラミックハニカム構造体の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、内燃機関の排ガスの浄化および/または脱臭用触媒の担体として用いられるセラミックハニカム構造体およびその製造方法に関するものである。

(従来技術)

従来、一般に実用されている触媒コンバータ用の一体成形したセラミックハニカム構造体は、押し出しで製造されることから、第4図(a)、(b)にその貫通孔21にそった断面図および貫通孔21に垂直な断面図を示すように、その壁22はすべての部分で貫通孔21方向に直線状であるため、排ガスは簡単に通り抜け、圧力損失は小さいものの排ガスとの相互作用が小さく浄化効率の点で問題があった。

この問題を解消するため、特開昭58-43238号公報で開示されているように、ハニカム構造体の壁全体を貫通孔方向に凹凸状に形成したセラミックハニカム構造体が知られている。また、その製造

方法として、押し出し直後のまだ柔らかい状態のハニカム構造体にネジレ・振動を加える方法が開示されている。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、特開昭58-43238号公報で開示されている技術では、ハニカム構造体の壁全体が貫通孔方向に凹凸であるため、ハニカム構造体としての外圧強度が非常に低く強固な保持ができない問題があった。その結果、このハニカム構造体をそのまま自動車には搭載できない問題があった。

本発明の目的は上述した課題を解消して、例えば自動車用触媒コンバータとして使用できる強度を有するとともに、浄化効率も良好なセラミックハニカム構造体およびその製造方法を提供しようとするものである。

(課題を解決するための手段)

本発明のセラミックハニカム構造体は、触媒担体用のセラミックハニカム構造体において、貫通孔に垂直な断面における外周部の壁を貫通孔方向に直線状とし、中央部の壁のみを貫通孔方向に凹

凸状としたことを特徴とするものである。

また、本発明のセラミックハニカム構造体の製造方法は、貫通孔に垂直な断面における外周部の壁は貫通孔方向に直線状で、かつ中央部の壁のみ貫通孔方向に凹凸状であるセラミックハニカム構造体の製造方法において、ハニカム構造体成形用のダイスに供給する土を、外周部の貫通孔方向に直線状の壁の部分には少なく、中央部の貫通孔方向に凹凸状の壁の部分には多く供給するようにしたことを特徴とするものである。

(作用)

上述したセラミックハニカム構造体の構成では、貫通孔に垂直な断面の中央部の壁が貫通孔方向に凹凸なため、排ガスとの相互作用を上げ浄化効率を向上させることができるとともに、貫通孔に垂直な断面の外周部の壁は貫通孔方向に直線状であるため、ハニカム構造体の外圧強度を高め、例えば自動車用触媒コンバータとして使用できる強度を達成できる。

なお貫通孔に垂直な断面における外周部と中央

部の境界については、浄化効率を高めるには中央部の領域を広く、また強度を高めるには外周部の領域を広くとれば良いことは明らかであるが、最低限の強度を持たすためには、外周部から最低2セルの壁を貫通孔方向に直線状である外周部とすると好ましい。

また、好ましい実施例として、貫通孔に垂直な断面における中央部の貫通孔方向に凹凸である壁を外周部の壁より薄くしたときは、圧力損失の上昇を最小限とすることができる。

上述したセラミックハニカム構造体の製造方法の構成では、外周部の貫通孔方向に直線状の壁の部分には原料の土が少なく、かつ中央部の貫通孔方向に凹凸状の壁の部分には原料の土を多くなるよう押出ダイスへ供給すると、中央部の土は貫通孔方向しか行き場がないので、押し出し後の成形体において中央部の壁を貫通孔方向に凹凸にすることができる。

この原料の土の押出ダイスへの供給を達成するには、(1)押出ダイスの坯土供給孔において中央部

の孔径を外周部の孔径より大きくする、(2)熱により流動性を発現するバインダーを使用し、外部から加熱する、(3)押し出しダイスの上流側のスクリーンにおいて中央部のスクリーンの目開きを外周部の目開きより大きくする等の方法を探ることができる。

(実施例)

第1図(a)、(b)は本発明により得たハニカム構造体の一例の構造を示す貫通孔にそった断面図および貫通孔に垂直な断面図である。この実施例では、ハニカム構造体1の外壁2およびその内側のハニカム構造体を構成する壁3(以下「外周部」といし)の3セルまで貫通孔4方向に直線状であり、さらに内側の壁5(以下「中央部」という)は貫通孔4方向に凹凸であることがわかる。

第2図(a)、(b)は本発明により得たハニカム構造体の他の例の構造を示す貫通孔にそった断面図および貫通孔に垂直な断面図で、そのA部詳細を示す第3図からも、ハニカム構造体1の外周部の壁3の3セルまで貫通孔4方向に直線状で、中央部

の壁5が貫通孔4方向に凹凸であり、外周部の壁3が厚く中央部の壁5が薄いことがわかる。

このハニカム構造体を得るには、まず焼成すると例えばコーゼライトとなる原料（以下単に“原料”という）に水およびバインダーを混ぜて粘度状の坏土にする。そしてこの坏土を押し出してハニカム構造体を成形するが、その際に貫通孔に垂直な断面における外周部を温めると原料坏土の流動性が下がり、その結果中央部の押し出し速度が外周部より高まり坏土が多く押し出され、しかしその坏土は貫通孔方向しか行き場がないので壁は貫通孔方向に凹凸状の本発明のハニカム構造体を得ることができる。その後は一般のハニカム構造体と同様切断し乾燥・焼成すればよい。

また別の方法としては、口金の押し出し側の孔の径に差を設け、または坏土の供給を部分的に制限できるスクリーンを使用する等、またはこれらの組み合わせ、つまり貫通孔に垂直な断面において貫通孔方向に凹凸状としたい部分に直線状としたい部分より原料坏土を多く供給する方法ならば、

外壁および外周部のみが貫通孔方向に直線状でかつ中央部が凹凸状のセラミックハニカム構造体を得ることができる。

以下に本発明の実験の例について説明する。

#### 実施例

まず第1表に示す種々のセラミックハニカム構造体を以下のように準備した。

①本発明品1：口金の押し出し側の孔の径に差を設け、その手前にはさらに坏土の供給を部分的に制限できるスクリーンを使用し、コーゼライト原料を押し出し成形し、焼成後所定の長さになるよう切断し乾燥・焼成し、外周部の3セル分の壁は貫通孔方向に直線で、中央部の壁は貫通孔方向に凹凸である第1図に示す本発明品1を得た。

この本発明品1は、貫通孔密度62個/cm<sup>2</sup>、隔壁厚さ0.17mm、外径100mm、全長100mmで中央部の凹凸は高さ約0.1mm、ピッチ約12mmである。

②本発明品2：本発明品1と同様に、貫通孔密度46.5個/cm<sup>2</sup>、隔壁厚さ0.20mm、外径100mm、全長100mmで中央部の凹凸は高さ約0.1mm、ピッ

チ約15mmのハニカム構造体を得た。

③本発明品3：本発明品2と同様に、ただし中央部の隔壁厚さは0.17mmとしたハニカム構造体である。

一方、第4図に示すような、広く一般に用いられているコーゼライトのハニカム構造体を準備した。

④比較品1：比較品1は、貫通孔密度62個/cm<sup>2</sup>、隔壁厚さ0.17mm、外径100mm、全長100mmである。

⑤比較品2：比較品2は、貫通孔密度46.5個/cm<sup>2</sup>、隔壁厚さ0.2mm、外径100mm、全長100mmのハニカム構造体である。

⑥比較品3：また、比較品として特開昭58-43238号公報に記載されたと同様に押し出したハニカム構造体に振動を与え、貫通孔方向に垂直な断面全面が貫通孔方向に凹凸である比較品3を得た。比較品3は、貫通孔密度46.5個/cm<sup>2</sup>、隔壁厚さ0.2mm、外径100mm、全長100mmで、中央部の凹凸は高さ約0.1mm、ピッチ約18mmのハニカム構造体である。

第1表

	セル構造 リブ厚/セル数	中央部凹凸 高さ/ピッチ	外圧強度 kgf/cm <sup>2</sup>	耐熱衝撃性 ℃	圧力損失 mmHg
本発明品1	0.17/62	0.1/12	36~70	900~900	148~155
比較品1	0.17/62	—	36~58	850~950	75~98
本発明品2	0.2/46.5	0.1/15	44~60	900~950	103~110
本発明品3	0.2/46.5	0.2/16	40~47	900~950	156~168
本発明品4	0.2/46.5	0.3/15	45~55	900~900	273~297
本発明品3	外周部 0.2/46.5 中央部 0.17/46.5	0.1/15	33~39	900~900	87~91
比較品2	0.2/46.5	—	29~47	900~900	79~84
比較品3	0.2/46.5	0.1/18	3~6	900~900	108~111

(注) \*1 リブ厚：mm、セル数：個/cm<sup>2</sup>

ここで、外圧強度試験は、ハニカム構造体の上下端面にハニカム構造体と同一の断面形状の厚さ約0.5mmのウレタンシートを介して約20mmのアルミニウム板を当て、側面を厚さ約0.5mmのウレタンチューブで包み密封し、水を満たした圧力容器に入れ、圧力を徐々に上げて、破壊音が生じたときの圧力を測定した。

耐熱衝撃性試験は、ハニカム構造体を650℃差(室温+650℃)に保った電気炉に入れ20分間保持した後室内に取り出す。取り出してから冷えるまで外観を観察しつつ細い金属棒でハニカム構造体の外側面を全周に亘って軽くたたき、クラックが観察されずかつ打音が金属音なら合格とし、電気炉の温度をさらに50℃上げクラックが観察されるかまた打音が濁音となるまで続ける。耐熱衝撃性は、合格最高温度差である。

圧力損失は、セラミックマットを巻いたハニカム構造体を容器に入れ、ハニカム構造体の内部に毎分4立方メートルの割合で室温空気を流し、ハニカム構造体の上下端面における圧力差を測定した。

上記第1表からわかるように、本発明品は実質的に排ガスが流れる中央部分の壁が貫通孔方向に凹凸であっても機械的強度が損なわれず、圧力損失が増加しており排ガスとの相互作用が増加していることがわかり本発明が有効であることが確認できる。

垂直な断面の中央部の壁が貫通孔方向に凹凸であるため、得られたハニカム構造体をコンバータとして組み込むと排ガスは簡単に通り抜けせず、排ガスとの相互作用が上がりそのため、直線状の壁である従来の触媒より浄化効率が上がるので、触媒の体積およびコンバータの体積を削減または触媒貴金属を削減できる効果がある一方、貫通孔に垂直な断面の外周部の壁は貫通孔方向に直線状であるため外圧強度は高くなり、実際の自動車に搭載可能となる効果が得られる。

また、本発明のハニカム構造体の好適な例では、貫通孔に垂直な断面における中央部の貫通孔方向に凹凸である壁が外周部の壁より厚いため、圧力損失の上昇は最小限となる効果が得られる。

そしてさらに本発明のセラミックハニカム構造体の製造方法は、貫通孔に垂直な断面の中央部の壁が貫通孔方向に凹凸で、かつ貫通孔に垂直な断面の外周部の壁は貫通孔方向に直線状であるセラミックハニカム構造体を得られる効果がある。

本発明は上述した実施例にのみ限定されるものではなく、幾多の変形、変更が可能である。例えば、本発明品の凹凸の高さおよびピッチは製造の条件によって変えることができ、また凹凸の高さの必要性は使用条件によって変わる設計事項である。

本実施例では、セラミックハニカム構造体の径方向の断面形状を正円のものを用いたがこれに限定されることなく、例えば楕円形状、四角形状、その他非対称形状のものでもよい。

また、セルの形状は、本実施例では正方形であるがこれに限定するものではなく、三角形、六角形でもよい。

なお、材質についても、本実施例ではコーゼライトを用いたがこれに限定するものでなく、構造についてもセルの両端面を交互に目封じしたハニカム構造体へ適用も可能である。

(発明の効果)

以上詳細に説明したところから明らかなように、本発明のセラミックハニカム構造体は、貫通孔に

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(a)、(b)は本発明により得たハニカム構造体の一例の構造を示す貫通孔にそった断面図および貫通孔に垂直な断面図、

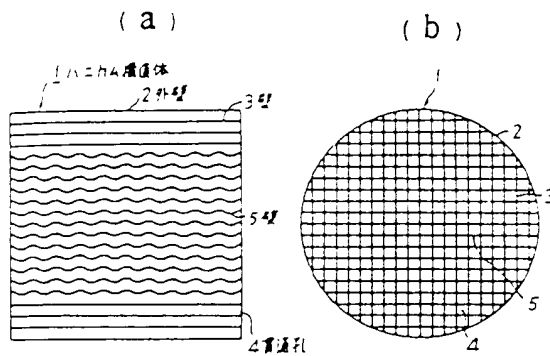
第2図(a)、(b)は同じく本発明により得たハニカム構造体の他の例の構造を示す貫通孔にそった断面図および貫通孔に垂直な断面図、

第3図は第2図(b)におけるA部詳細を示す図、

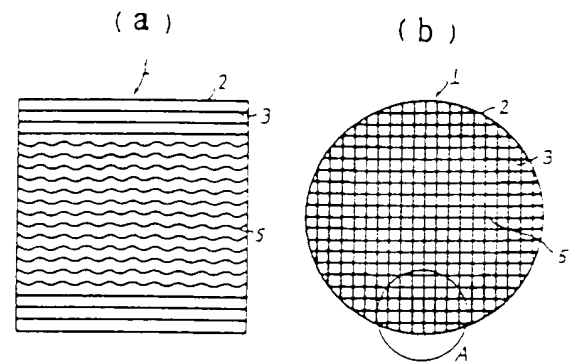
第4図(a)、(b)は従来のハニカム構造体の一例の構造を示す貫通孔にそった断面図および貫通孔に垂直な断面図である。

- 1 … ハニカム構造体
- 2 … 外壁
- 3, 5 … 壁
- 4 … 貫通孔

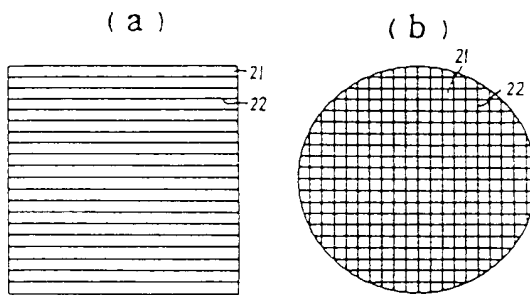
第1図



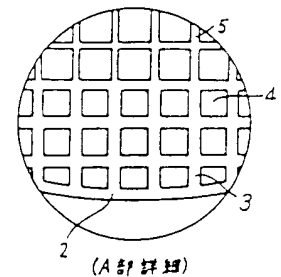
第2図



第4図



第3図



手続補正書

平成 3年 1月11日

特許庁長官 植 松 敬 殿

1. 事件の表示

平成 1年 特 許 願 第 286024 号

2. 発明の名称

セラミックハニカム構造体およびその製造方法

3. 補正をする者

事件との関係 特 許 出 願 人

(405) 日 本 興 子 株 式 会 社

4. 代 理 人

住 所 東京都千代田区霞か関三丁目2番4号  
霞山ビルディング7階 電話(581)2241 番(代表)

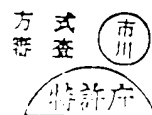
氏 名 (5925)井 理 士 杉 村 曉 秀

住 所 同 所

氏 名 (7205)井 理 士 杉 村 興 作

5. 補正の対象 明細書の「発明の詳細な説明」の欄

6. 補正の内容(別紙の通り)



1. 明細書第8頁第18行の「本発明品2:本発明品1と同様」を「本発明品2~4:本発明品2は本発明品1と同様」に訂正する。
2. 同第9頁第1行の「ハニカム構造体を得た。」の後に、以下の文章を加入する。  
「本発明品3および4は本発明品2と同様の形態であるが、中央部の凹凸の高さをそれぞれ0.2mmと0.3mmに変えたハニカム構造体である。」
3. 同第9頁第2行の「本発明品3」を「本発明品5」に訂正する。
4. 同第10頁の第1表を以下の通り訂正する。

第 1 表

	セル構造*1 リブ厚/セル数	中央部凹凸 高さ/リブ厚 mm	外圧強度 kgf/cm <sup>2</sup>	耐熱衝撃性 ℃差	圧力損失 mmH <sub>2</sub> O
本発明品 1	0.17/62	0.1/12	36~70	900~900	148~155
比較品 1	0.17/62	—	36~58	850~950	95~98
本発明品 2	0.2 /46.5	0.1/15	44~60	900~950	103~110
本発明品 3	0.2 /46.5	0.2/16	40~47	900~950	156~168
本発明品 4	0.2 /46.5	0.3/15	45~55	900~900	273~287
本発明品 5	外周部 0.2 /46.5 中央部 0.17/46.5	0.1/15	33~39	900~900	87~91
比較品 2	0.2 /46.5	—	29~47	900~900	79~84
比較品 3	0.2 /46.5	0.1/18	3~6	900~900	108~111

(注)\*1 リブ厚: mm, セル数: 個/cm<sup>2</sup>